

数字经济与国内价值链分工

王迎 史亚茹 于津平

(南京大学商学院, 江苏南京 210093)

摘要:把握数字化发展新机遇,提升国内价值链分工水平,对于挖掘国内市场潜力、畅通国内大循环具有重要意义。本文构建了数字经济发展综合评价体系,并基于2012年、2015年和2017年中国30个省份(市、自治区)的多区域投入产出表测算得到国内价值链分工参与度及前向、后向参与度,分析了数字经济发展对国内价值链分工水平的影响。实证结果表明,数字经济发展有助于提升国内价值链分工水平,促进前向和后向分工协调发展。机制检验结果表明,数字经济发展通过技术促进、规模经济和消费升级效应对国内价值链分工水平产生显著的正向作用。差异性分析结果表明,数字经济发展对中西部地区、上游分工环节以及制造业行业价值链分工水平的促进作用更显著。本文的研究结论为改善区域发展失调、价值链分工上游垄断下游过度竞争以及制造业技术水平不足等情况提供了经验借鉴。

关键词:数字经济;国内价值链;国内大循环;前向关联;后向关联

中图分类号:F72 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5230(2023)02-0118-13

一、引言

2022年4月,中共中央、国务院发布《关于加快建设全国统一大市场的意见》,强调以国内超大规模市场为依托,畅通国内大循环。随着新一轮逆全球化趋势的显现与国际秩序的加速重构,依托互联网与信息技术发展机遇,加快培育国内价值链(National Value Chain, NVC)分工优势、挖掘国内市场潜力既有现实基础,又有重要的政策意义。

国内价值链本质上是国内资源要素的整合^[1],贯穿初始投入、中间品跨区域生产和最终消费的各个环节。通过对区域增加值的解构,能够细致刻画各产业上下游关联及省级区域参与垂直专业化分工的情形。改革开放初期,我国国内价值链分工相对落后,生产过度集中于产业链的低端环节,且东部地区发展快、中西部地区相对薄弱的空间布局加剧了要素市场流动的不平衡,形成上

收稿日期:2022-12-04

基金项目:国家社科基金重大研究专项“推动‘一带一路’贸易和投资自由化便利化研究:量化评价与推进战略”(18VGL014);江苏省研究生科研创新计划项目“全球价值链、国内价值链协同与贸易便利化——基于中国的经验证据”(KYCX22_0015)

作者简介:王迎(1995—),女,河北邢台人,南京大学经济学院博士生;
史亚茹(1994—),女,山东淄博人,南京大学经济学院博士生;
于津平(1964—),男,江苏南通人,南京大学经济学院教授,博士生导师。

游垄断发展、下游同质化竞争的“水平化”生产结构^[2],阻碍了国内大市场的形成。近年来,随着“一带一路”倡议的提出以及新型基础设施建设的战略部署,我国价值链分工水平不断提高,产业布局逐渐优化,上述情况得到了一定程度的缓解。一方面,各行业分工参与程度普遍提高,区域间前后向产业关联更为紧密,生产分工与要素分配趋于协调;另一方面,不少产业有更大的空间向高附加值方向拓展,企业的过剩产能得以释放,分工效率及产业整合能力增强,行业技术差距也不断缩小。

目前国内价值链开始向中高端环节跃升,各地区产业联系更加紧密,但要实现分工水平的进一步提升仍面临诸多挑战。除上述情况外,制造业发展亦存在高端产业发展不足、关键技术遭遇“卡脖子”风险等问题。显然,以“加工贸易”为特征的粗放型生产分工已不适应现阶段需求。在数字化发展的大趋势下,要实现产业转型升级,充分发挥国内大市场优势、实现“国内大循环”的畅通发展,亟需寻找突破瓶颈问题的新渠道。

得益于互联网和信息技术等新业态的兴起,数字经济的高速增长、快速创新为国内价值链分工新优势的培育创造了条件。中国信息通信研究院发布的《中国数字经济发展白皮书》数据显示,2020年在疫情冲击和全球经济下行的叠加影响下,数字经济规模达到39.2万亿元,保持9.7%的高速增长,在实体经济遭受冲击的情况下仍能逆势而上。这充分说明了数字技术与现代产业的深度融合,使供应链智能化和信息化的普及成为可能,也为国内价值链分工水平的提高带来转机。

值得思考的是,作为产业发展的新动力,数字经济能否提升国内价值链分工水平?通过何种渠道实现国内价值链的飞速发展?如何为国内价值链发展现状的改善提供方案?针对上述问题的解答,对于以“双融合”促“双循环”、挖掘国内市场潜力具有重要作用。

探讨国内价值链分工问题对于优化区域间产业分工布局、促进经济高质量发展具有重要的现实意义。随着价值链对生产分工的进一步深化和产品价值创造体系中不同价值环节的空间重组^[3],中国早期以廉价劳动力优势低端融入国际分工,“两头在外”“大而不强”的发展缺陷要求加快培育本土市场优势^[4]。在此背景下,不少学者借鉴增加值核算相关理论成果,对国内价值链分工问题展开分析。相关研究率先将视野聚焦国内垂直专业化分工^[5],随后,国内学者通过构造区域间投入产出表^[6],从经济增长^[2]、空间布局^[7]和企业生产^[8]等角度为现有国内价值链分工格局下的宏观环境变化和微观主体发展提供方向。然而,在新旧动能转换、信息技术革命深刻渗透到工业生产领域的关键时期,立足于国内大市场探讨新形势下价值链分工发展方向的研究仍然不足,这为本文考察国内价值链分工水平的提升提供了思路。

数字经济作为经济发展的新业态和新模式,逐渐成为生产效率提升与产业结构优化的重要推动力。2016年9月,G20峰会发布《二十国集团数字经济发展与合作倡议》,首次将“数字经济”列为创新增长蓝图的一项重要议程。数字化应用不仅能够通过知识溢出和信息共享优化资源配置^[9]、带动技术创新^[10],还能通过提高交易效率激发消费者对产品的多样化和个性化需求^[11],为各行业实现规模经济提供机会^[12]。不难发现,数字技术和传统行业的不断融合既能推动经济高质量发展和产业布局的优化^[13],也能为国内价值链分工水平的提高带来重要机遇。从已有研究来看,一部分学者认为数字技术作为一种要素禀赋和市场优势,能为全球价值链降本提质^[14],但也有另一些学者强调了数字经济在赋能全球价值链的同时,会放大其风险^[15]。齐俊妍和任奕达则从贸易成本降低效应和人力资本结构升级效应两个角度分析了数字经济渗透对全球价值链分工地位的正向作用^[16]。但上述研究主要集中于对全球价值链分工的考察上,尚未全面分析国内价值链分工问题,因此有必要深入探讨数字经济能够通过何种渠道对国内价值链分工产生影响。

与已有文献相比,本文可能的创新之处在于:首先,将国内价值链分工与数字经济发展相结合,从技术进步、规模经济和消费升级效应深刻剖析数字经济发展对于国内价值链分工水平及前向和后向关联的影响机制。其次,在构建地区层面数字经济发展评价体系的同时,通过区分“中高数字强度”行业将数字经济发展精确到行业维度。总而言之,本文从全新视角探索国内价值链分工和数字经济发

展的内在联系,为畅通国内大循环提供可行路径。

二、理论分析与研究假设

首先,互联网、数字技术的应用能够整合分散化的生产分工与碎片化的要素分布,通过技术促进效应提高国内价值链分工水平。一方面,从分工的前向关联看,处于价值链分工上游环节的地区通过线上技术指导为低端嵌入国内价值链的下游生产地区及行业形成示范作用,通过投入产出关联效应带动上下游地区间技术溢出范围的扩大^[17],从而提高国内价值链分工的整体水平。同时,下游生产环节通过“干中学”实现专业化生产,间接提高劳动生产效率^[18],借由数字经济加速技术模仿和新技术运用,逐步实现上游嵌入供应链生产,促使原本不平衡的区域价值链分工布局得到优化。另一方面,从分工的后向关联看,数字经济发展降低了企业的生产成本、搜寻成本^[19],使企业将更大的利润空间投入外部知识学习和产品技术研发,从而缩小地区和行业间的分工差距。此外,相关产业上下游企业的创新激励将进一步提高产业的数字化程度,例如推进智能制造和自动化技术与传统制造业的结合等,从而促进产业转型升级,强化国内价值链分工优势。

其次,数字经济能够通过增产量、拓渠道的方式实现规模经济效应,从而提高国内价值链分工水平。从产量上讲,传统贸易理论表明一国政府往往通过制定政策措施支持本国重点行业发展,促使相关行业生产成本降低,提高产量并实现市场份额的扩大,从而发挥规模经济优势^[20]。通过推动数字技术与实体经济深度融合,能够从制度层面实现数字经济发展对规模经济的带动,由此带来的生产需求扩张将会鼓励各行业国内价值链分工参与程度的普遍提高。从渠道上讲,数字经济将跨国公司的生产关联覆盖到国内分工网络中,使对外直接投资几乎零成本地将生产技术流入东道国,并通过生产协作外溢到国内上下游产业部门,刺激本土市场规模增长,实现国内价值链分工水平的提高^[21]。此外,数字经济发展带来的分工水平与专业化效率提升,使企业扩大生产规模的同时可以以较低成本推广多样化业务及衍生产品,实现范围经济^[15],进而增进产业间分工联系,使国内价值链搭建起更为复杂和紧密的生产网络,更深层次提高整体参与程度。

最后,数字经济通过扩展国内消费市场为国内价值链分工水平的提高创造条件。其一,电商平台的发展能够打破传统市场的地域限制,较为便捷的供销方式能够有效拓宽消费市场边界^[22],为下游市场提供更多生产路径,扩大市场容量。市场饱和度上限的提高将为中小微企业嵌入国内价值链相应环节提供机会,这不仅能为原有行业分工参与度的提高拓宽渠道,也使更多产业参与到专业化分工当中。其二,互联网技术的应用使国内价值链分工更趋向于垂直化,上下游企业能够及时共享信息,实施生产分工决策,进而提高供给和需求侧匹配效率,增强 NVC 前向和后向分工联系。其三,数字化平台通过数据分析能够更为精确地计算消费者偏好,进一步规范供应商的生产活动,并使企业有能力对市场变化做出快速响应。在信息化生产环境中,紧缺性同质化产品的区域调配和灵活的库存处理促使企业提高生产的专业化需求,提升供应链效率,这将极大提高各产业环节国内价值链分工水平^[23]。

基于上述理论分析,本文提出研究假设:数字经济发展通过技术促进、规模经济及消费升级效应实现国内价值链分工水平的提高。

三、指标测算框架

(一)国内价值链分工水平

为深入分析国内价值链分工问题,本文借鉴 Koopman 等的全球价值链测算体系^[24],对中国本区域内的价值链分工水平进行度量^①。根据区域间各部门中间投入与最终使用的流动,可构建 MRIO 模型。假设有 G 个国内地区,R 为除本国外的所有国外地区,X 为总产出向量,A 为直接消耗系数矩阵,则各地区产出由国内各区域流出与国外流出的中间品投入(AX)和最终品投入(Y)构成。以国内地区 s 对国内地区 r 的总流出为例,应表示为:

$$E_{sr} = A_{sr}X_r + Y_{sr} \quad (1)$$

假设 B 为区域间里昂惕夫逆矩阵, 可将 X_r 按照产出的增加值来源分解为本区域内流出、国内其他区域流出(包括对第三地区的流出)和国外出口三部分:

$$X_r = X_{rr} + \sum_{t \neq s, r}^G X_{rt} + X_{rs} + X_{rR} = B_{rr}Y_{rr} + B_{rr} \sum_{t \neq s, r}^G Y_{rt} + B_{rr}Y_{rs} + B_{rr}Y_{rR} + \sum_{t \neq s, r}^G B_{rt}Y_{tt} + \sum_{t \neq s, ru \neq s, t}^G \sum_{t \neq s, r}^G B_{rt}Y_{tu} + \sum_{t \neq s, r}^G B_{rt}Y_{ts} + \sum_{t \neq s, r}^G B_{rt}Y_{tR} + B_{rs}Y_{ss} + \sum_{t \neq s}^G B_{rs}Y_{st} + \sum_{t \neq s}^G B_{rs}Y_{sr} + B_{rR}Y_{RR} + \sum_{t \neq s}^G B_{rR}Y_{Rt} + B_{rR}Y_{Rs} \quad (2)$$

若 $(I - A_{rr})^{-1} = L_{rr}$ 表示地区 r 的里昂惕夫逆矩阵, 地区 s 对地区 r 的中间品流出为:

$$A_{sr}X_r = ({}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr}X_r) + ({}^V_s B_{ss} - {}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr}X_r) + ({}^{\sum_{t \neq s, r}} V_t B_{ts})^T \# (A_{sr}X_r) + ({}^V_r B_{rs})^T \# (A_{sr}X_r) + ({}^V_R B_{Rs})^T \# (A_{sr}X_r) \quad (3)$$

其中, # 代表矩阵的点乘。同理, 还可得到按增加值来源划分的地区 s 对地区 r 最终品流出:

$$Y_{sr} = ({}^V_s L_{ss})^T \# Y_{sr} + ({}^{\sum_{t \neq s, r}} V_t B_{ts})^T \# Y_{sr} + ({}^V_r B_{rs})^T \# Y_{sr} + ({}^V_R B_{Rs})^T \# Y_{sr} \quad (4)$$

结合式(1)-(4)可得到地区 s 对地区 r 国内流出的完全分解:

$$\begin{aligned} E_{sr} = & \underbrace{({}^V_s L_{ss})^T \# Y_{sr}}_1 + \underbrace{({}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr} B_{rr} Y_{rr})}_2 + \underbrace{({}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr} \sum_{t \neq s, r}^G B_{rt} Y_{tt})}_3 \\ & + \underbrace{({}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr} B_{rr} \sum_{t \neq s, r}^G Y_{rt})}_4 + \underbrace{({}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr} \sum_{t \neq s, ru \neq s, t}^G \sum_{t \neq s, r}^G B_{rt} Y_{tu})}_5 + \underbrace{({}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr} B_{rr} Y_{rR})}_6 \\ & + \underbrace{({}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr} \sum_{t \neq s, r}^G B_{rt} Y_{tR})}_7 + \underbrace{({}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr} B_{rR} Y_{RR})}_8 + \underbrace{({}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr} \sum_{t \neq s}^G B_{rR} Y_{Rt})}_9 \\ & + \underbrace{({}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr} B_{rr} Y_{rs})}_10 + \underbrace{({}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr} \sum_{t \neq s, r}^G B_{rt} Y_{ts})}_11 + \underbrace{({}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr} B_{rs} Y_{ss})}_12 \\ & + \underbrace{({}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr} B_{rR} Y_{Rs})}_13 + \underbrace{({}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr} \sum_{t \neq s}^G B_{rs} Y_{st})}_14 + \underbrace{({}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr} \sum_{t \neq s}^G B_{rs} Y_{sR})}_15 \\ & + \underbrace{({}^V_s B_{ss} - {}^V_s L_{ss})^T \# (A_{sr} X_r)}_16 + \underbrace{({}^{\sum_{t \neq s, r}} V_t B_{ts})^T \# Y_{sr}}_17 + \underbrace{({}^V_r B_{rs})^T \# (A_{sr} L_{rr} Y_{rr})}_18 \\ & + \underbrace{({}^V_r B_{ts})^T \# (A_{sr} L_{rr} \sum_{n \neq r}^G E_{rn})}_19 + \underbrace{({}^V_r B_{ts})^T \# (A_{sr} L_{rr} E_{rR})}_20 + \underbrace{({}^V_r B_{rs})^T \# Y_{sr}}_21 \\ & + \underbrace{({}^V_r B_{rs})^T \# (A_{sr} L_{rr} Y_{rr})}_22 + \underbrace{({}^V_r B_{rs})^T \# (A_{sr} L_{rr} \sum_{n \neq r}^G E_{rn})}_23 + \underbrace{({}^V_r B_{rs})^T \# (A_{sr} L_{rr} E_{rR})}_24 \\ & + \underbrace{({}^V_R B_{Rs})^T \# Y_{sr}}_25 + \underbrace{({}^V_R B_{Rs})^T \# (A_{sr} L_{rr} Y_{rr})}_26 + \underbrace{({}^V_R B_{Rs})^T \# (A_{sr} L_{rr} \sum_{n \neq r}^G E_{rn})}_27 \\ & + \underbrace{({}^V_R B_{Rs})^T \# (A_{sr} L_{rr} E_{rR})}_28 \end{aligned} \quad (5)$$

按照地区 s 对地区 r 国内流出的使用去向可将式(5)分成四类: 第一类(1~9 项)为区域内增加值。其中, 1~2 项为地区 s 直接吸收来自于地区 r 的增加值所形成的区域内增加值, 3~5 项为地区 s 依靠国内循环通过对地区 r、除两地区外的第三地区的中间品流出间接吸收的增加值, 6~9 项为地区 s 依靠国外循环通过中间品流出间接吸收的增加值。第二类(10~13 项)为增加值折返。其中, 10~12 项为地区 s 依靠国内循环经过地区 r 加工为中间品或最终品并重新流出获得的增加值折返, 13 项为

地区 s 依靠国外循环吸收的增加值折返。第三类(17~24 项)为区域外增加值。其中,17~20 项为第三地区通过中间品和最终品流出的形式吸收的来自地区 s 的增加值,同理 21~24 项表示地区 s 使用了地区 r 的中间品和最终品所产生的增加值由地区 r 最终吸收。第四类(25~28 项)为国外增加值。其中,25 项为国外地区通过最终品流出获得的增加值,26~28 项为通过中间品流出获得的增加值。第五类(14~16 项)为重复计算部分。其中,1~5、10~12、14、16~24 项为国内价值链部分,6~9、13、15、25~28 项为全球价值链部分。为深入探讨国内市场的价值链分工情况,本文集中对纯国内价值链分解部分进行探讨。

在上述增加值分解模型的基础上,本文借鉴 Koopman 等的研究构建 NVC 分工参与度指数^[25],以衡量国内价值链分工水平,具体公式如下:

$$par_{ist} = \frac{DVA_{ist} + RVA_{ist}}{E_{ist}} + \frac{FVA_{D_{ist}}}{E_{ist}} \quad (6)$$

式(6)中,par_{ist}代表 t 时期地区 s 行业 i 的 NVC 分工参与度, E_{ist}与上文含义相同。DVA_{ist}(1~5 项)和 RDV_{ist}(10~12 项)分别表示地区 s 行业 i 的区域内增加值及增加值折返,FVA_{D_{ist}}(17~24 项)表示行业 i 除地区 s 外国内其他区域获得的增加值。等式右侧两项分别表示分工的前向及后向参与度。该指标越大,NVC 分工参与度越高,则 NVC 分工水平越高;反之,则代表较低的分工程度。

(二)数字经济发展水平

首先,本文从数字基础设施、数字产业化、产业数字化和数字经济发展环境四个方面共 22 个子项指标对数字经济发展水平进行刻画^[26](见表 1),并对各项指标进行无量纲化处理,通过采用主成分分析法得到 t 时期地区 i 的数字经济发展指数(i_{digit})。

表 1 数字经济发展指标评价体系

一级指标	二级指标	单位	数据来源	
数字基础设施	光缆线路长度	公里	《中国统计年鉴》	
	互联网宽带接入端口	万个		
	网站数	万个		
	域名数	万个		
	局用电话交换机容量	万门		
	移动电话交换机容量	万户		
	IPv4 地址数占比	%		《中国互联网络发展状况统计报告》
数字产业化	软件业务收入	万元	《中国统计年鉴》	
	信息行业就业人数占比	个		
	软件和信息技术服务业企业数量	个		《中国工业统计年鉴》
	电子信息产业制造业企业数量	%		
产业数字化	规模以上工业企业 R&D 经费	万元	《中国统计年鉴》	
	规模以上工业企业 R&D 人员全时当量	人		
	规模以上工业企业引进技术支出	万元	CSMAR 数据库	
	开通互联网宽带业务的行政村比重	%		
	快递量	万件		《中国统计年鉴》
数字经济 发展环境	数字普惠金融指数	—	《北京大学数字普惠金融指数》	
	网络透明度指数	—	《中国政府网络透明度指数评估报告》	
	在线办事指数	—	《中国信息社会发展报告》	
	普通高等学校在校学生数	万人	《中国统计年鉴》	
	国内专利申请授权量	项		
	地方财政科学技术支出	亿元		

其次,为考察数字经济发展的行业差异,通过区分区域内“中高数字强度”行业以测算国内各产业的数字经济发展水平。本文借鉴齐俊妍和任奕达的研究计算行业数字化比率^[18],即国内价值链框架下各行业“中高数字强度”行业的中间投入占该行业总投入的比值^②,反映出不同产业对数字化发展的依赖程度。假设共有 n 个行业,行业 r 为“中高数字强度”行业,则行业 j 对行业 r 的数字

化比率为：

$$r_dig_{jr} = a_{jr} + \sum_{t=1}^n a_{jt} a_{tr} + \sum_{\alpha=1}^n \sum_{t=1}^n a_{j\alpha} a_{\alpha t} a_{tr} + \dots \quad (7)$$

式(7)中, a_{jr} 表示行业 j 对行业 r 的直接消耗系数, 此后各项分别为从第 1 轮到第 n 轮的间接消耗系数, 等式右侧之和为行业 j 对行业 r 的完全消耗系数, 亦即行业 j 的数字化依赖程度。据此, 可得到 t 时期地区 i 行业 j 的数字经济发展水平^[16], 假设“中高数字强度”行业为 N 个, 则有：

$$digital_{ijt} = \sum_{r=1}^N i_dig_{it} \times r_dig_{jr} \quad (8)$$

式(8)中, $digital_{ijt}$ 表示 t 时期地区 i 行业 j 的数字经济发展水平, 分别将所有“中高数字强度”行业与该地区数字经济发展指数相乘, 加总可得到各地区及行业的数字经济发展水平。

四、研究设计

(一) 计量模型的设定

本文借鉴邵朝对和苏丹妮的研究^[27], 建立面板数据模型以探讨数字经济发展对国内价值链分工水平的影响, 具体如下：

$$pat_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 digital_{ijt} + \alpha controls + v_i + v_j + v_t + \epsilon_{ijt} \quad (9)$$

$$pat_f_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 digital_{ijt} + \beta controls + v_i + v_j + v_t + e_{ijt} \quad (10)$$

$$pat_b_{ijt} = \chi_0 + \chi_1 digital_{ijt} + \chi controls + v_i + v_j + v_t + \sigma_{ijt} \quad (11)$$

式(9)(10)(11)中, i, j 和 t 分别表示地区、行业 and 年份。被解释变量 par_{ijt} 、 par_f_{ijt} 和 par_b_{ijt} 分别代表 t 时期地区 i 行业 j 的 NVC 分工参与度、前向参与度与后向参与度, 解释变量 $digital_{ijt}$ 为 t 时期地区 i 行业 j 的数字经济发展水平, $controls$ 表示控制变量, 模型中各式分别加入了地区、行业 and 年份虚拟变量以控制遗漏变量, 最后一项均为随机扰动项。

(二) 变量和数据说明

1. 被解释变量。根据上文式(6)测算得到国内价值链分工参与度 (par_{ijt}) 以及前向分工参与度 (par_f_{ijt}) 和后向分工参与度 (par_b_{ijt}), 共同作为被解释变量, 以反映国内价值链分工水平。数据来源为中国多区域投入产出表。

2. 核心解释变量。本文将式(8)计算得到的数字经济发展水平 ($digital_{ijt}$) 作为核心解释变量。数据来源已在前文提及, 在此不再赘述。

3. 控制变量。产业层面控制变量包括地区人均生产总值 ($\ln pgdp_{it}$)、产出规模 ($\ln output_{ijt}$) 及贸易开放度 ($open_{ijt}$); 社会层面控制变量中人均受教育程度 ($\ln edu_{it}$) 计算公式为 (小学比重 $\times 6$ + 初中比重 $\times 9$ + 高中比重 $\times 12$ + 大专及以上学历 $\times 16$) / 总就业人数^[28], 此外还包括城市化水平 ($urban_{it}$) 和政府干预程度 ($\ln govern_{it}$); 技术层面控制变量中根据第三产业增加值与第二产业增加值的比重可计算得到产业结构高级化指数 (iss_{it})^[29], 将各行业对科学研究及技术服务行业的中间投入作为研发投入 ($\ln rd_{it}$), 并采用北京大学企业大数据研究中心提供的创新创业指数衡量区域创新创业水平 ($\ln innovation_{it}$)。人均受教育程度数据来源为中国劳动统计年鉴, 产出规模、贸易开放度及研发投入所需数据来自多区域投入产出表, 其他控制变量均来源于中国统计年鉴。

4. 数据说明和描述。本文根据中国碳核算数据库 (CEADs) 提供的 2012、2015 及 2017 年中国多区域投入产出表, 对中国 30 个省份 (市、自治区) 共 39 个行业的国内价值链分工水平进行研究。需要说明的是: 由于数据缺失问题将西藏自治区的数据剔除; 为保证不同年份行业分类保持统一, 将 2012、2015 年其他制造产品 (22), 废弃资源综合利用 (23) 以及科学研究和技术服务 (36) 行业剔除, 2017 年其他制造产品和废弃资源 (22)、科学研究 (35) 和技术服务 (36) 行业剔除^③; 借鉴袁凯华等的研究^[11] 将行业划分为制造业和服务业; 为避免异方差导致的回归误差, 对变量进行对数处理。具体的变量描述性统计结果见表 2。

表 2

变量描述性统计

变量类型	变量符号	变量名称	观测值	均值	方差	最小值	最大值
被解释变量	par	NVC 分工参与度	3510	0.352	0.131	0.000	0.624
	par_f	NVC 前向分工参与度	3510	0.173	0.065	0.000	0.311
	par_b	NVC 后向分工参与度	3510	0.179	0.067	0.000	0.320
解释变量	digital	数字经济发展水平	3510	0.297	0.356	0.000	4.997
产业层面控制变量	lnpgdp	地区人均生产总值	3510	10.789	0.418	9.889	11.768
	lnoutput	产出规模	3503	14.837	6.748	-56.130	19.593
	open	贸易开放度	3510	0.277	0.293	0.018	1.354
社会层面控制变量	lnedu	人均受教育程度	3510	2.294	0.085	2.104	2.515
	urban	城市化率	3510	0.580	0.122	0.363	0.893
	lngovern	政府干预程度	3510	-1.393	0.389	-2.112	-0.277
技术层面控制变量	iss	产业结构高级化指数	3510	1.149	0.636	0.549	4.237
	lnrd	研发投入	3510	2.841	17.509	-60.042	16.706
	lninnovation	区域创新创业水平	3510	4.350	0.218	3.438	4.602

五、实证结果分析

(一) 基准回归分析

通过固定效应模型得到的实证回归结果如表 3 所示。其中列(1)~(3)为未加入控制变量情况下的结果,列(4)~(6)为加入控制变量的结果。digital 对包括前向和后向分工参与度在内的被解释变量影响均显著为正,说明数字经济发展能够促进前向与后向分工水平的提高。一方面数字经济发展能够提高各地区(行业)广泛参与价值链分工的能力和水平,另一方面能够增强地区(行业)的产业分工联系,使处于上游和下游环节的行业都充分参与到产品市场中,从而显著提升国内价值链分工水平。

此外,多数控制变量符号符合普遍观点,其中产业层面和社会层面的变量均显著为正,技术层面的变量除研发投入外对 NVC 分工参与度的影响较小。

(二) 稳健性检验

1. 替换实证回归方法。本文在表 4 列(1)~(3)将回归方法替换为普通最小二乘法(OLS)回归,并结合稳健标准误以避免最大似然估计法可能带来的冗余参数问题;同时,在列(4)~(6)将回归方法替换为可行广义最小二乘法(FGLS)以避免自相关和异方差问题。回归结果表明核心解释变量系数显著为正,数字经济发展水平能够促进国内价值链分工水平的提高。

2. 替换被解释变量。本文借鉴 Koopman 的研究,将被解释变量替换为同样能反映国内价值链分工水平的地位指数(pos),以反映行业的分工水平^[25],具体公式如下:

$$\text{pos}_{ijt} = \ln\left(1 + \frac{\text{DVA}_{ijt} + \text{RDV}_{ijt}}{E_{ijt}}\right) - \ln\left(1 + \frac{\text{FVA_D}_{ijt}}{E_{ijt}}\right) \quad (12)$$

式(12)中, pos_{ijt} 表示 t 时期地区 i 行业 j 的分工地位指数, DVA_{ijt} 、 RDV_{ijt} 、 FVA_D_{ijt} 与 E_{ijt} 的含义与前述相同。 $\text{pos}_{ijt} > 0$ 表明该地区及行业在价值链分工中处于优势地位, $\text{pos}_{ijt} < 0$ 则表明处于劣势地位。

3. 替换核心解释变量。本文试图重新利用熵权法替换主成分分析法得到最终的数字经济发展水平(digital_e_{ijt})。表 4 列(7)替换被解释变量和核心解释变量后的回归结果仍与上文保持一致,说明数字经济发展水平对国内价值链分工水平仍具有显著的促进作用。

4. 内生性问题。本文利用两阶段最小二乘法(2SLS)讨论数字经济发展与 NVC 价值链分工水平可能存在的内生因果问题,分别选择明朝驿站数^①(iv1)和 1984 年每万人固定电话数(iv2)作为数字经济发展的工具变量。第一,历史上人们主要将驿站作为传递消息和运输物资的渠道,由此构建的

表 3

基准回归结果

变量名称	(1) par	(2) par_f	(3) par_b	(4) par	(5) par_f	(6) par_b
digital	0.021 ** (2.25)	0.010 ** (2.23)	0.011 ** (2.27)	0.027 *** (2.89)	0.013 *** (2.93)	0.013 *** (2.84)
lnpgdp				0.155 *** (4.96)	0.072 *** (4.73)	0.082 *** (5.19)
lnoutput				0.005 *** (8.82)	0.003 *** (8.86)	0.003 *** (8.79)
open				0.102 *** (2.77)	0.047 ** (2.58)	0.055 *** (2.95)
lnedu				0.480 *** (4.45)	0.225 *** (4.25)	0.254 *** (4.64)
urban				-0.681 *** (-3.20)	-0.358 *** (-3.43)	-0.323 *** (-2.98)
lngovern				0.045 * (1.71)	0.021 (1.58)	0.025 * (1.82)
iss				-0.021 (-1.37)	-0.012 (-1.52)	-0.010 (-1.23)
lnrd				0.001 *** (4.33)	0.000 *** (4.33)	0.000 *** (4.33)
lninnovation				0.039 (1.45)	0.021 (1.59)	0.018 (1.32)
常数项	0.335 *** (111.34)	0.164 *** (111.44)	0.170 *** (111.18)	-2.219 *** (-4.82)	-1.023 *** (-4.52)	-1.196 *** (-5.10)
地区固定效应	是	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	3510	3510	3510	3503	3503	3503
R ²	0.035	0.035	0.035	0.104	0.103	0.105

注:括号内为 t 值, *、** 和 *** 分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平上显著,下表同;除后文稳健性检验中 OLS 回归和 FGLS 回归外其余所有检验均控制了地区、行业和年份固定效应;因篇幅所限,后文未报告控制变量和常数项结果。

表 4

稳健性检验

变量名称	(1) OLS par	(2) OLS par_f	(3) OLS par_b	(4) FGLS par	(5) FGLS par_f	(6) FGLS par_b	(7) FE pos
digital	0.021 *** (3.81)	0.010 *** (3.80)	0.011 *** (3.81)	0.021 *** (3.19)	0.010 *** (3.17)	0.011 *** (3.20)	
digital_e							0.004 *** (4.14)
观测值	3503	3503	3503	3503	3503	3503	3503
R ²	0.132	0.136	0.128				0.200

注:列(1)~(3)和列(7)括号内为 t 值,列(3)~(5)为 z 值。

信息传输网络与当代数字发展网络在地理上存在很大的重叠性,且驿站制度始于明朝,国内价值链分工尚未形成,不存在对其产生影响的可能,因此 digital 与 iv1 满足相关性和外生性要求。同时,构造明朝驿站数与上一年份信息传输、计算机服务与软件业投资额占全社会固定资产投资总额比重的交乘项以解决变量不随时变的问题^[30]。第二,借鉴以往研究构造 1984 年固定电话数与上一年份互联

网普及率的交乘项为数字经济发展的工具变量^[31]。表5中工具变量与NVC分工参与度及前向、后向关联显著正相关,说明数字经济发展确实对NVC分工水平有明显的提升作用。由Kleibergen-Paap rk LM统计结果可知iv1和iv2的p值均为0.000,在1%水平上拒绝了“工具变量识别不足”的原假设,由Kleibergen-Paap Wald rk F统计结果可知二者分别大于Stock-Yogo弱工具变量识别F检验15%和10%显著性水平上的临界值,拒绝弱工具变量的原假设,说明工具变量的设定合理。

表5 内生性检验

变量名称	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	iv1	iv2	iv1	iv2	iv1	iv2
	par	par	par_f	par_f	par_b	par_b
digital	0.145 * (1.76)	0.564 *** (2.81)	0.064 (1.60)	0.291 *** (2.86)	0.081 * (1.91)	0.274 *** (2.76)
Kleibergen-Paap rk LM 统计量	16.124 ***	13.348 ***	16.124 ***	13.348 ***	16.124 ***	13.348 ***
Kleibergen-Paap Wald rk F 统计量	27.204 [16.38]	13.464 [8.96]	27.204 [16.38]	13.464 [8.96]	27.204 [16.38]	13.464 [8.96]
观测值	3503	3503	3503	3503	3503	3503
R ²	0.313	0.340	0.313	0.340	0.313	0.340

注:小括号内为z值;Kleibergen-Paap统计量中方括号内的数值为Stock-Yogo检验10%和15%水平上的临界值。

六、机制检验和差异性分析

(一)机制检验

为进一步回答数字经济如何提升国内价值链分工水平,本文试图从技术促进效应、规模经济效应和消费升级效应三个渠道深入剖析其中介作用机制,具体模型如下:

$$M = \gamma_0 + \gamma_1 digital_{ijt} + \gamma_2 controls + \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + v_{ijt} \quad (13)$$

式(13)中,M为中介变量,分别代表技术水平、经济规模与居民消费水平。其他变量的含义已在前文中介绍,在此不再赘述。

1.技术促进效应。本文将Malmquist TFP指数作为技术水平的中介变量(tfp_{it}),探讨数字经济发展的技术促进效应。数据来源为DEAP数据库。表6A部分列(1)反映了数字经济发展与全要素生产率的正相关关系,且列(2)~(4)中digital与tfp系数均显著为正,说明数字经济发展一方面加快了上下游产业间的技术更迭,使得下游企业通过“干中学”更广泛参与到价值链分工中,另一方面加速了上游企业技术研发和更迭,从而提升价值链分工整体水平。回归结果与研究假设相符。

2.规模经济效应。本文将各地区及行业的本土市场规模作为规模经济的替代变量($lnscale_{ijt}$),探讨数字经济发展的规模经济效应。数据来源为多区域投入产出表。表6B部分通过bootstrap检验证明了digital与lnscale的正向关系,中介效应显著。回归结果表明,数字经济的发展能够促进地区及行业本土市场规模的扩大,即产业的数字化进步能够实现地区经济量的扩张,保持各环节产业的增质增量,普遍提高本区域内价值链分工参与度,密切上下游产业间分工联系。回归结果与研究假设相符。

3.消费升级效应。本文将居民人均消费支出作为消费水平的替代变量($lnconsume_{it}$)考察数字经济发展的消费升级效应。数据来源为中国统计年鉴。表6C部分回归结果表明,数字经济发展一方面促进了消费量的提高,另一方面增加了对高质量产品的需求,从而增加上下游产业间联系,进一步激励上游产业技术研发和售后服务等环节的创新,引致下游产业链分工参与度的提升。回归结果与研究假设相符。

(二)差异性分析

不同省份经济发展水平有所不同,行业生产存在分工差异,由此造成的区域发展差距大、上游垄断下游过度竞争以及制造业存在低端锁定风险等问题亟待解决。为此,本文进一步基于区域、分工和行业特征进行探讨,深入探讨数字经济对上述情况的改善作用。

表 6

机制检验结果

Part A		技术促进效应的机制检验			
		(1)	(2)	(3)	(4)
变量名称		tfp	par	par_f	par_b
digital		0.004 * (1.80)	0.026 *** (2.84)	0.013 *** (2.88)	0.013 *** (2.80)
tfp			0.169 ** (2.07)	0.084 ** (2.10)	0.085 ** (2.05)
观测值		3503	3503	3503	3503
R ²		0.436	0.106	0.105	0.106
Part B		规模经济效应的机制检验			
		(1)	(2)	(3)	(4)
变量名称		lnscale	par	par_f	par_b
digital		-0.123 (-0.25)	0.024 ** (2.52)	0.012 ** (2.54)	0.012 ** (2.49)
lnscale			0.001 *** (3.35)	0.001 *** (3.35)	0.001 *** (3.36)
Bootstrap 检验	中介效应 ab/c	显著	[0.0001, 0.0038]	[0.0001, 0.0018]	[0.0000, 0.0018]
观测值		3382	3382	3382	3382
R ²		0.150	0.096	0.095	0.097
Part C		消费升级效应的机制检验			
		(1)	(2)	(3)	(4)
变量名称		lnconsume	par	par_f	par_b
digital		0.009 * (1.66)	0.022 ** (2.40)	0.011 ** (2.42)	0.011 ** (2.37)
lnconsume			0.118 *** (3.33)	0.058 *** (3.35)	0.060 *** (3.31)
观测值		3503	3382	3382	3382
R ²		0.970	0.100	0.100	0.101

注:括号内为 t 值;规模经济效应的机制分析通过了 Bootstrap 检验,中介效应显著;中括号内为中介效应的置信区间。

1.基于区域特征的差异性分析。为探讨数字经济发展能否改善国内价值链区域发展不协调的现状,表 7A 部分对东部与中西部地区进行分样本回归。结果表明数字经济发展对中西部地区价值链分工参与度提高的作用比东部地区明显。东部地区数字基础设施水平处于全国前列,相关的外溢效应不突出。相比之下,中西部地区 NVC 分工水平提升的边际效益更大,信息服务领域要素流动限制逐步放开,有效缓解消费市场狭窄、供应链不畅通等问题。由此可见,数字经济发展对于协调地区发展差距、促进国内价值链分工水平提高具有重要意义。

2.基于分工特征的差异性分析。为考察数字经济能否改善上游垄断下游过度竞争的状况,本文根据 Antràs 等的研究计算上游度指数^[32],并以该指数的中位数为划分依据,将各地区各行业分为上游和下游分工环节两大类,具体公式如下:

$$U_i = 1 \times \frac{Y_i}{X_i} + 2 \times \frac{\sum_{j=1}^n d_{ij} Y_j}{X_i} + 3 \times \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n d_{ik} d_{kj} Y_j}{X_i} + 4 \times \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n d_{il} d_{lk} d_{kj} Y_j}{X_i} + \dots \quad (14)$$

式(14)中 $U_i \geq 1$,表示行业 i 的上游度指数,用于衡量该行业产出距离最终产品的距离。 $d_{il} d_{lk} d_{kj}$ 反映出行业 i 作为中间产品投入 l 行业,并通过 l 行业的生产重新作为中间产品投入 k 行业,最终作为 j 行业的中间产品进入最终产品生产,即某行业作为其他行业中间投入所经历的生产过程越多,该行业的上游度越高,越处于价值链的上游环节。表 7B 部分回归结果表明 digital 对上游行业分工参

与度具有显著的促进作用,但对下游环节作用不明显。这表明数字经济发展不仅能够显著提高上游环节价值链分工参与度,还能抑制生产过度集中于下游环节导致恶性竞争,极大程度缓解发达地区和行业在以技术研发和服务为特征的上游环节垄断发展、欠发达地区依靠简单加工集中在下游环节竞争发展的分工现状。

3.基于行业特征的差异性分析。为考察数字经济对不同行业发展的带动作用,表7C部分展示了制造业与服务业的分样本回归结果,数字经济发展对于制造业价值链分工水平的提升作用明显,但对服务业的影响不显著。目前国内产业发展存在金融业和房地产市场发展迅猛、虚拟经济发展与实体经济关系失调的现象,数字化通过与传统制造业的“双融合”,使制造业企业根据市场信息动态调整生产策略,提高生产灵活性和安全性,从而提高生产各环节的分工联系,为提高制造业分工水平、实现中国产业结构的转型升级提供了指导意义。

表 7 差异性分析

基于区域特征的差异性分析						
Part A	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
变量名称	东部	东部	东部	中西部	中西部	中西部
	par	par_f	par_b	par	par_f	par_b
digital	0.007 (0.63)	0.004 (0.70)	0.003 (0.56)	0.049*** (2.78)	0.024*** (2.77)	0.025*** (2.79)
观测值	1166	1166	1166	2337	2337	2337
R ²	0.129	0.129	0.129	0.129	0.127	0.131
基于分工特征的差异性分析						
Part B	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
变量名称	上游	上游	上游	下游	下游	下游
	par	par_f	par_b	par	par_f	par_b
digital	0.052** (2.19)	0.026** (2.21)	0.026** (2.17)	0.012 (1.13)	0.006 (1.14)	0.006 (1.12)
观测值	1793	1793	1793	1710	1710	1710
R ²	0.146	0.145	0.146	0.159	0.156	0.162
基于行业特征的差异性回归结果						
Part C	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
变量名称	制造业	制造业	制造业	服务业	服务业	服务业
	par	par_f	par_b	par	par_f	par_b
digital	0.030*** (3.46)	0.015*** (3.48)	0.015*** (3.43)	-0.021 (-1.03)	-0.010 (-1.01)	-0.011 (-1.05)
观测值	1439	1439	1439	1620	1620	1620
R ²	0.198	0.196	0.200	0.092	0.092	0.093

七、结论与政策建议

本文构建了数字经济发展综合评价体系,并根据中国30个省(市、自治区)的多区域投入产出表测度了国内价值链水平,从理论和实证角度分析了数字经济发展对国内价值链分工水平的影响,并得到以下结论:(1)数字经济发展有助于提升国内价值链分工水平,促进前向和后向分工协调发展,这一结论在一系列稳健性检验中仍然成立。(2)数字经济发展通过技术促进、规模经济和消费升级效应对价值链分工水平产生显著的正向作用。(3)从区域特征看,数字经济发展显著促进中西部地区价值链分工水平的提升;从分工特征看,数字经济发展显著促进上游环节价值链分工水平的提升;从行业特征看,数字经济发展显著促进制造业价值链分工水平的提升。

为强化数字经济发展对国内价值链分工水平的促进作用,本文提出了相关的政策建议:第一,营造数字经济发展环境,加快数字基础设施建设。中央及各级地方政府应当根据国家及地区发展特色与要求,探索数字化发展的差异化道路,因地制宜出台发展数字化平台及数字企业的政策方针,建立

政务信息共享平台,加快国内价值链升级与产业数字化转型方案实施落地,根据分工各细分环节实现针对性数字技术的推广,形成产业链供应链预测、生产、信息流通机制,提高价值链生产安全系数。第二,深化区域间合作,充分发挥技术溢出效应。应注重着力打破行政区划造成的空间分割,密切各地区和产业间的分工联系,推动“产学研”相结合,通过高校技术研发、企业职业培训等方式培养数字产业专业人才,突破数字领域关键核心技术。通过发挥劳动力优势、资源优势等方式使价值链分工向中西部地区充分延伸,实现技术转移和模仿,最大程度降低技术水平差距,补齐区域发展的短板,提高国内价值链分工水平。第三,发挥数字服务优势,推动产业深度融合。加快制造业数字化、智能化转型,专注人工智能、物联网、大数据分析、5G 技术等各类数字前沿技术在制造业行业中的深度开发和推广应用,构建数字经济与制造业融合发展体系,利用数字经济形成制造业行业价值链攀升的强力支撑。第四,建立线上交流平台,发挥消费群体作用。鼓励数字企业和相关民间组织建立线上交流平台,将偏远地区产品推介到网络市场,建立与东部地区产业资源的合作,以消费需求促进区域间产业链合作。企业即时建立消费反馈机制,打通与消费者的信息壁垒,精准匹配生产与消费者需求,通过大数据预测实现精准营销,提供更为多样化的生产服务,缓解国内价值链分工布局的失调,实现分工水平的提升。

注释:

- ①限于篇幅,文中并未展示详细的推导过程,留存备索。
- ②“中高强度数字”行业包括木材加工品和家具,造纸印刷和文教体育用品,交通运输设备,电气机械和器材,通信设备、计算机和其他电子设备,金属制品、机械和设备修理服务,批发和零售,信息传输、软件和信息技术服务,金融,水利、环境和公共设施管理,居民服务、修理和其他服务。
- ③括号内为 2012、2015 年和 2017 年区域间投入产出表对应的行业代码。
- ④明朝驿站数根据哈佛 WorldMap 数据库整理得到。<https://worldmap.maps.arcgis.com/home/index.html>

参考文献:

- [1] 黎峰. 中国国内价值链是怎样形成的? [J]. 数量经济技术经济研究, 2016(9): 76—94.
- [2] 苏丹妮, 盛斌, 邵朝对. 国内价值链、市场化程度与经济增长的溢出效应[J]. 世界经济, 2019(10): 143—168.
- [3] Gereffi, G., Kaplinsky, R. Introduction: Globalization, Value Chains and Development[J]. IDS Bulletin, 2001, 32(3): 1—8.
- [4] 刘志彪, 张杰. 全球代工体系下发展中国家俘获型网络的形成、突破与对策: 基于 GVC 与 NVC 的比较视角[J]. 中国工业经济, 2007(5): 39—47.
- [5] Fally, T. On the Fragmentation of Production in the US[R]. University of Colorado Boulder Working Paper, No.15, 2011.
- [6] 苏庆义. 中国省级出口的增加值分解及其应用[J]. 经济研究, 2016(1): 84—98.
- [7] 刘鹏, 夏炎. 我国各省增加值出口及其价值链嵌入研究——基于全球和国内价值链双视角[J]. 国际贸易问题, 2021(5): 109—126.
- [8] 袁凯华, 李后建, 高翔. 我国制造业企业国内价值链嵌入度的测算与事实[J]. 统计研究, 2021(6): 83—95.
- [9] Acemoglu, D., Restrepo, P. The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment[J]. The American Economic Review, 2018, 108(6): 1488—1542.
- [10] 金环, 于立宏. 数字经济、城市创新与区域收敛[J]. 南方经济, 2021(12): 21—36.
- [11] 张艳辉, 庄贞贞, 李宗伟. 电子商务能否促进传统制造业的创新行为? [J]. 数量经济技术经济研究, 2018(12): 100—115.
- [12] 荆文君, 孙宝文. 数字经济促进经济高质量发展: 一个理论分析框架[J]. 经济学家, 2019(2): 66—73.
- [13] 赵涛, 张智, 梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据[J]. 管理世界, 2020(10): 65—76.
- [14] 徐兰, 吴超林. 数字经济赋能制造业价值链攀升: 影响机理、现实因素与靶向路径[J]. 经济学家, 2022(7): 76—86.
- [15] 宋宪萍, 曹宇驰. 数字经济背景下全球价值链的风险及其放大: 表征透视、机理建构与防控调适[J]. 经济学家, 2022(5): 78—86.
- [16] 齐俊妍, 任奕达. 数字经济渗透对全球价值链分工地位的影响——基于行业异质性的跨国经验研究[J]. 国

[17] Bernard, A., Jensen, J. B. Exceptional Exporter Performance; Cause, Effect, or Both[J]. *Journal of International Economics*, 1999, 47(1): 1—25.

[18] 王岚. 全球价值链嵌入与贸易利益:基于中国的实证分析[J]. *财经研究*, 2019(7): 71—83.

[19] Wynarczyk, P., Piperopoulos, P., Mcadam, M. Open Innovation in Small and Medium-sized Enterprises: An Overview[J]. *International Small Business Journal*, 2013, 31(3): 240—255.

[20] Krugman, P. Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade[J]. *American Economic Association*, 1980, 70(5):950—959.

[21] 郑江淮, 郑玉. 新兴经济大国中间产品创新驱动全球价值链攀升——基于中国经验的解释[J]. *中国工业经济*, 2020(5):61—79.

[22] Lendle, A., Olarreaga, M., Schropp, S., Vézina, P. L. There Goes Gravity: EBay and the Death of Distance[J]. *Economic Journal*, 2016, 126(591): 406—441.

[23] 郭周明, 裘莹. 数字经济时代全球价值链的重构:典型事实、理论机制与中国策略[J]. *改革*, 2020(10): 73—85.

[24] Koopman, R., Wang, Z., Wei, S. J. Tracing Value-added and Double Counting in Gross Exports[J]. *American Economic Review*, 2014, 104(2): 459—494.

[25] Koopman, R., Powers, W., Wang, Z., Wei S. J. Give Credit Where Credit is due: Tracing Value added in Global Production Chains[R]. NBER Working Paper No. 16426, 2010.

[26] 王军, 朱杰, 罗茜. 中国数字经济发展水平及演变测度[J]. *数量经济技术经济研究*, 2021(7):26—42.

[27] 邵朝对, 苏丹妮. 国内价值链与技术差距——来自中国省际的经验证据[J]. *中国工业经济*, 2019(6): 98—116.

[28] 李平, 史亚茹. 知识产权保护对 OFDI 逆向技术溢出的影响[J]. *世界经济研究*, 2019(2):99—110.

[29] 干春晖, 郑若谷, 余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. *经济研究*, 2011(5):4—16.

[30] Nunn, N., Qian, N. U. S. Food Aid and Civil Conflict[J]. *The American Economic Review*, 2014, 104(6): 1630—1666.

[31] 郭家堂, 骆品亮. 互联网对中国全要素生产率有促进作用吗[J]. *管理世界*, 2016(10):34—49.

[32] Antràs, P., Davin, C., Thibault, F., Russell H. Measuring the Upstreamness of Production and Trade Flows[J]. *American Economic Review*, 2012, 102(3): 412—16.

Digital Economy and National Value Chain

WANG Ying SHI Yaru YU Jinping

(School of Business, Nanjing university, Nanjing 210093, China)

Abstract: It is significance to grasp the opportunities of digital development and improve the national value chain for tapping the potential of the domestic market and smoothing the domestic circulation. This paper empirically analyzes the impact of digital economy on the national value chain by building a comprehensive evaluation system based on the multi-regional input-output tables of 30 provinces in 2012, 2015 and 2017. The result shows that the development of digital economy is conducive to improving the national value chains and its forward and backward division. The mechanism test results show that digital economy has great influence on the national value chains through technology promotion, economy scale and consumption upgrading effects. Heterogeneity test reflects that digital economy plays a more significant role in promoting the midwest region, the upstream division sector and the manufacturing industry. This research provides an experience for improving the situations including imbalance of regional development, the production status of upstream monopoly and downstream excessive competition and low level of manufacturing technology.

Key words: Digital Economy; National Value Chain; National Economical Circle; Forward Linkages; Backward Linkages

(责任编辑:肖加元)